



0300

PATENT
0717-0459P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Naoki MIYANO et al.

Application No.: 09/788,497

Group: Not Assigned

Filed: February 21, 2001

Examiner: Not Assigned

For: IMAGE SYNTHESIS APPARATUS

LETTERAssistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

June 22, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	2001-042405	February 19, 2001

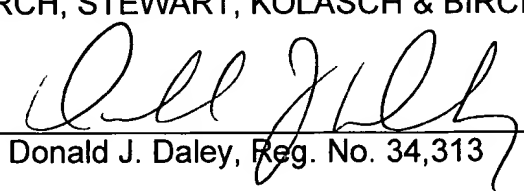
A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:


Donald J. Daley, Reg. No. 34,313

DJD:kna

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月
Date of Application: 2001年 2月19日

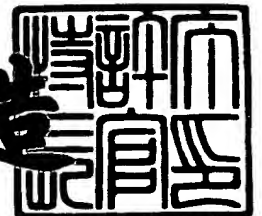
出願番号
Application Number: 特願2001-042405

出願人
Applicant(s): シャープ株式会社
志水 英二

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3041705

【書類名】 特許願

【整理番号】 01J00584

【提出日】 平成13年 2月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 宮野 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原 6 丁目 1 番 1 0 号

【氏名】 志水 英二

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 598138475

【氏名又は名称】 志水 英二

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 43658

【出願日】 平成12年 2月21日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005652

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像合成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の右側および左側赤外線カメラと、
一対の右側および左側可視カメラと、

立体熱画像と立体可視画像とが重複した状態で観察者に見えるように、前記右側および左側赤外線カメラから出力されるデータと前記右側および左側可視カメラから出力されるデータとの合成処理を行う第 1 の画像合成処理手段と、
を備えた画像合成装置。

【請求項 2】 前記第 1 の画像合成処理手段は、
同期信号を生成する同期信号生成手段と、

前記同期信号生成手段の生成する同期信号に応答して、前記右側赤外線カメラから出力される右側赤外線画像データの少なくとも一部と前記右側可視カメラから出力される右側可視画像データの少なくとも一部とを合成することによって、右側合成画像データを生成する第 2 の画像合成処理手段と、

前記同期信号生成手段の生成する同期信号に応答して、前記左側赤外線カメラから出力される左側赤外線画像データの少なくとも一部と前記左側可視カメラから出力される左側可視画像データの少なくとも一部とを合成することによって、左側合成画像データを生成する第 3 の画像合成処理手段と、

前記同期信号生成手段の生成する同期信号に応答して、前記右側合成画像データおよび前記左側合成画像データを所定の順序で出力するデータ出力手段と、
を備える、請求項 1 に記載の画像合成装置。

【請求項 3】 前記第 2 の画像合成処理手段は、前記右側赤外線画像データの一部と前記右側可視画像データの全部とを合成し、

前記第 3 の画像合成処理手段は、前記左側赤外線画像データの一部と前記左側可視画像データの全部とを合成する、請求項 2 に記載の画像合成装置。

【請求項 4】 前記データ出力手段から出力された前記右側合成画像データおよび前記左側合成画像データに基づき、右側合成画像および左側合成画像を所定の順序で表示するモニタをさらに備える、請求項 2 に記載の画像合成装置。

【請求項 5】 前記同期信号生成手段の生成する同期信号に応答して、前記右側合成画像を第 1 の方向に変更させ、前記左側合成画像を第 1 の方向と異なる方向に偏光させる偏光手段をさらに備える、請求項 4 に記載の画像合成装置。

【請求項 6】 前記第 1 の画像合成処理手段は、
同期信号を生成する同期信号生成手段と、
前記同期信号生成手段の生成する同期信号に応答して、前記右側赤外線カメラから出力される右側赤外線画像データ、前記右側可視カメラから出力される右側可視画像データ、前記左側赤外線カメラから出力される左側赤外線画像データおよび前記左側可視カメラから出力される左側可視画像データを所定の順序で出力するデータ出力手段と、

を備える、請求項 1 に記載の画像合成装置。

【請求項 7】 前記第 1 の画像合成処理手段は、
前記右側赤外線カメラから出力される赤外線画像データと前記左側赤外線カメラから出力される赤外線画像データとを合成することによって、立体熱画像データを生成する第 2 の画像合成処理手段と、

前記右側可視カメラから出力される可視画像データと前記左側可視カメラから出力される可視画像データとを合成することによって、可視立体画像データを生成する第 3 の画像合成処理手段と、

前記立体熱画像データと前記可視立体画像データとを合成することによって、全体立体画像データを生成する第 4 の画像合成処理手段と、

を備える、請求項 1 に記載の画像合成装置。

【請求項 8】 前記立体熱画像データは複数の温度レベルデータを含み、
前記複数の温度レベルデータに複数の色合いがそれぞれ割り当てられる、請求項 7 に記載の画像合成装置。

【請求項 9】 前記全体立体画像データは 3 次元座標データを含み、
前記全体立体画像データは、前記 3 次元座標データが 3 次元の空間座標において所定の投影面に投影された 2 次元座標データに変換されることにより、2 次元画像データに変換される、請求項 7 に記載の画像合成装置。

【請求項 10】 複数のスリットを含むスリット手段と、

前記スリット手段を介して被写体に赤外線を照射する赤外線照射手段と、
前記被写体における前記赤外線の照射方向に実質的に直交する方向に位置し、
前記被写体を撮像する複数の赤外線カメラと、
前記複数の赤外線カメラから出力される複数の熱画像データを合成することによって、立体熱画像データを生成する画像合成手段と、
を備える画像合成装置。

【請求項 1 1】 前記画像合成手段は、前記複数の赤外線カメラがそれぞれ撮像する前記被写体からの熱線パターンの形状の違いに基づいて、立体熱画像データを生成する、請求項 1 0 に記載の画像合成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表面に温度差を有する物体の表面状態の観察、例えば人体における炎症部位の診断等に使用され、診断部位を、迅速且つ正確に診断することができる画像合成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 1 1 に、可視ステレオ画像を生成する従来の画像合成装置 6 0 0 の構成を示す。従来の可視ステレオ画像の構築では、被写体の左側に設けられた左側可視カメラ 6 0 1 および右側に設けられた右側可視カメラ 6 0 2 の一対の可視カメラから得られた画像が、可視立体画像合成手段 6 0 3 により合成されることによりステレオ画像が生成される。

【0 0 0 3】

また、従来、赤外線カメラは単独で用いられており、その撮像画像に基づいて、医師が診断部位を診断していた。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、1 台の赤外線カメラの画像からは、診断部位を目視した場合に比べて、現実感が得られず、診断に必要な情報を十分に得ることができないという問題

がある。従って、微妙な症状である炎症の診断は、医師の経験や勘に頼るところが大きくなっていた。

【 0 0 0 5 】

特開平 9 - 2 2 0 2 0 3 号公報には、診断部位のサーモグラフ画像情報と、モアレトポグラフ画像情報とを合成する診断装置が開示されている。しかしながら、この診断装置では、診断部位の平面的な熱画像が得られるにすぎず、診断部位の状態を、迅速に、しかも、正確に把握することができるものではない。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような問題を解決するものであり、その目的は、温度差を有する被写体の表面の状態を迅速且つ正確に把握することができ、従って、人体における炎症部位を、迅速且つ正確に診断することができる画像合成装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像合成装置は、一对の右側および左側赤外線カメラと、一对の右側および左側可視カメラと、立体熱画像と立体可視画像とが重複した状態で観察者に見えるように、上記右側および左側赤外線カメラから出力されるデータと上記右側および左側可視カメラから出力されるデータとの合成処理を行う第 1 の画像合成処理手段とを備え、そのことにより上記目的が達成される。

【 0 0 0 8 】

上記第 1 の画像合成処理手段は、同期信号を生成する同期信号生成手段と、上記同期信号生成手段の生成する同期信号応答して、上記右側赤外線カメラから出力される右側赤外線画像データの少なくとも一部と上記右側可視カメラから出力される右側可視画像データの少なくとも一部とを合成することによって、右側合成画像データを生成する第 2 の画像合成処理手段と、上記同期信号生成手段の生成する同期信号応答して、上記左側赤外線カメラから出力される左側赤外線画像データの少なくとも一部と上記左側可視カメラから出力される左側可視画像データの少なくとも一部とを合成することによって、左側合成画像データを生成する第 3 の画像合成処理手段と、上記同期信号生成手段の生成する同期信号応答して

、上記右側合成画像データおよび上記左側合成画像データを所定の順序で出力するデータ出力手段とを備えてもよい。

【0009】

上記第2の画像合成処理手段は、上記右側赤外線画像データの一部と上記右側可視画像データの全部とを合成し、上記第3の画像合成処理手段は、上記左側赤外線画像データの一部と上記左側可視画像データの全部とを合成してもよい。

【0010】

上記データ出力手段から出力された上記右側合成画像データおよび上記左側合成画像データに基づき、右側合成画像および左側合成画像を所定の順序で表示するモニタをさらに備えてもよい。

【0011】

上記同期信号生成手段の生成する同期信号応答して、上記右側合成画像を第1の方向に変更させ、上記左側合成画像を第1の方向と異なる方向に偏光させる偏光手段をさらに備えてもよい。

【0012】

上記第1の画像合成処理手段は、同期信号を生成する同期信号生成手段と、上記同期信号生成手段の生成する同期信号応答して、上記右側赤外線カメラから出力される右側赤外線画像データ、上記右側可視カメラから出力される右側可視画像データ、上記左側赤外線カメラから出力される左側赤外線画像データおよび上記左側可視カメラから出力される左側可視画像データを所定の順序で出力するデータ出力手段とを備えてもよい。

【0013】

上記第1の画像合成処理手段は、上記右側赤外線カメラから出力される赤外線画像データと上記左側赤外線カメラから出力される赤外線画像データとを合成することによって、立体熱画像データを生成する第2の画像合成処理手段と、上記右側可視カメラから出力される可視画像データと上記左側可視カメラから出力される可視画像データとを合成することによって、可視立体画像データを生成する第3の画像合成処理手段と、上記立体熱画像データと上記可視立体画像データとを合成することによって、全体立体画像データを生成する第4の画像合成処理手

段とを備えてもよい。

【0014】

上記立体熱画像データは複数の温度レベルデータを含み、上記複数の温度レベルデータに複数の色合いがそれぞれ割り当てられてもよい。

【0015】

上記全体立体画像データは3次元座標データを含み、上記全体立体画像データは、上記3次元座標データが3次元の空間座標において所定の投影面に投影された2次元座標データに変換されることにより、2次元画像データに変換されてもよい。

【0016】

本発明の画像合成装置は、複数のスリットを含むスリット手段と、上記スリット手段を介して被写体に赤外線を照射する赤外線照射手段と、上記被写体における上記赤外線の照射方向に実質的に直交する方向に位置し、上記被写体を撮像する複数の赤外線カメラと、上記複数の赤外線カメラから出力される複数の熱画像データを合成することによって、立体熱画像データを生成する画像合成手段とを備え、そのことにより上記目的が達成される。

【0017】

上記画像合成手段は、上記複数の赤外線カメラがそれぞれ撮像する上記被写体からの熱線パターンの形状の違いに基づいて、立体熱画像データを生成してもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、本発明の実施の形態の説明においては、同じ構成要素には同じ参照符号を付している。

【0019】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における画像合成装置100の構成を示す。画像合成装置100は、例えば、被写体としての人体における炎症部位を診断するために用いられる。

【 0 0 2 0 】

画像合成装置 1 0 0 は、左右一対の左側赤外線カメラ 1 および右側赤外線カメラ 2 と、左右一対の左側可視カメラ 3 および右側可視カメラ 4 と、画像合成処理手段 1 0 1 とを備える。画像合成処理手段 1 0 1 は、赤外線立体画像合成処理手段 5 と、可視立体画像合成処理手段 6 と、全体立体画像合成処理手段 7 とを備える。

【 0 0 2 1 】

左右一対の左側赤外線カメラ 1 および右側赤外線カメラ 2 は、被写体（図示せず）を左目および右目に相当する位置からそれぞれ撮像して赤外線画像データを生成する。左右一対の左側可視カメラ 3 および右側可視カメラ 4 は、被写体を左目および右目に相当する位置からそれぞれ撮像して可視画像データを生成する。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、左右一対の左側赤外線カメラ 1 および右側赤外線カメラ 2 からの左側赤外線画像データ 1' および右側赤外線画像データ 2' は、赤外線立体画像合成処理手段 5 に入力されており、また、左右一対の左側可視カメラ 3 および右側可視カメラ 4 からの左側可視画像データ 3' および右側可視画像データ 4' は、可視立体画像合成処理手段 6 に入力されている。

【 0 0 2 3 】

赤外線立体画像合成処理手段 5 は、左側および右側赤外線画像データ 1' および 2' に基づいて、各波長帯域ごとに立体熱画像データ 5' を生成する。同様に、可視立体画像合成処理手段 6 は、左側および右側可視画像データ 3' および 4' に基づいて、各波長帯域ごとに可視立体画像データ 6' を生成する。立体熱画像データ 5' および可視立体画像データ 6' からは、立体熱画像および可視立体画像が得られる。

【 0 0 2 4 】

立体熱画像データ 5' および可視立体画像データ 6' は、全体立体画像合成処理手段 7 に入力されている。全体立体画像合成処理手段 7 は、立体熱画像データ 5' および可視立体画像データ 6' を合成し、可視立体画像データ 6' に立体熱画像データ 5' が合成された全体立体画像データ 7' を生成する。生成された全

体立体画像データ 7' から全体立体画像が得られる。

【 0 0 2 5 】

このように、本実施の形態における画像合成装置 1 0 0 では、可視立体画像に対して、立体熱画像が合成された全体立体画像が生成されるために、被写体の奥行きの有る立体的な外観状態とともに、被写体の診断部位における熱の分布状況も、立体的に同時に把握することができる。従って、観察部位を迅速且つ正確に観察することができる。特に、人体における炎症部分を診断する場合には、外観的な症状とともに、表面の温度分布の状態も同時に把握することができ、診断部位の正確な診断を迅速に実施することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、より精密な立体画像を得るためには、赤外線カメラおよび可視カメラの台数をさらに増加（例えばそれぞれ 4 台ずつ）させてもよい。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態の画像合成装置 1 0 0 において、左側赤外線カメラ 1 および右側赤外線カメラ 2 によってそれぞれ得られるアナログの左側および右側赤外線画像データ 1' および 2' は、例えば、図 2 に示すように赤外線立体画像合成処理手段 5 において処理される。図 2 では左側赤外線画像データ 1' への処理工程を示している。右側赤外線画像データ 2' への処理も同様に行われる。左側赤外線画像データ 1' は、ローパスフィルタ 8 に入力される。ローパスフィルタ 8 は、左側赤外線画像データ 1' から、不要な高域成分を取り除く。

【 0 0 2 8 】

左側赤外線画像データ 1' から不要な高域成分を取り除かれたアナログの左側熱画像信号 8' は、ADC (Analog to Digital Converter) 9 および同期分離部 1 3 にそれぞれ出力される。

【 0 0 2 9 】

ADC 9 では、入力された左側アナログ熱画像信号 8' から左側デジタル熱画像信号 3 1 が生成され、生成された左側デジタル熱画像信号 3 1 が、マルチプレクサ 1 0 およびマイコン 1 1 へそれぞれ出力される。マイコン 1 1 では、入力される左側デジタル熱画像信号 3 1 の輝度信号レベルを読み取り、その輝度

信号レベルに応じて、付加すべきデジタル色信号32をメモリ12から読み出す。

【0030】

メモリ12には、色合いテーブルを形成すべく、予め決められた多数の色合いを示すデジタル色信号32が記憶されている。そして、指定されたデジタル色信号32が、マルチプレクサ10へ出力される。

【0031】

マルチプレクサ10は、入力されるデジタル熱画像信号31およびデジタル色信号32を、それぞれ切り替えて出力する。マルチプレクサ10には、同期分離部13で得られる同期信号タイミングに基づいて、タイミング発生部14にて生成される水平垂直帰線期間タイミングが入力されている。マルチプレクサ10は、この水平垂直帰線期間タイミングに基づいて、デジタル熱画像信号31およびデジタル色信号32を切り替えて出力し、マルチプレクサ10からは、水平垂直帰線期間以外のタイミングにデジタル色信号32に置き換えられた左側カラーデジタル熱画像信号が得られる。また、上述のように右側赤外線画像データ2'への処理も同様に行われ、右側カラーデジタル熱画像信号が得られる。左側および右側カラーデジタル熱画像信号から立体熱画像データ5'が生成され、立体熱画像データ5'は全体立体画像合成手段7へ出力される。

【0032】

左側および右側赤外線カメラ1および2から出力される左側および右側赤外線画像データ1'および2'は、高温になるほど程に輝度信号レベルが大きくなる。このことを利用して、アナログ熱画像信号8'における輝度信号のレベルが検出される。予め設定されて記憶されている色合いのテーブルからそれぞれの輝度信号のレベルに応じて、色合いが選択され、選択されたデジタル色信号32により、所定の輝度信号レベルごと（すなわち所定の温度レベルデータごと）に、それぞれ色付けされる。また、各輝度信号のレベルに応じて複数の色が割り当てられてもよい。割り当てられる色は、例えば赤、緑、黄および青等であり得る。

【0033】

このように、被写体の可視立体画像に対応して合成される立体熱画像は、熱の

高低に応じた色付けが行われている。従って、可視立体画像データ 6' と立体熱画像データ 5' とを合成して得られる全体立体画像 7' も、熱の高低に応じた色付けがされているために、被写体の診断部位の外観的な状況に対する温度分布を立体的に容易に把握することができる。

【 0 0 3 4 】

また、被写体の可視立体画像データ 6' および立体熱画像データ 5' とを合成して得られる全体立体画像データ 7' は 3 次元の画像データであるために、コンピュータによって、仮想空間内での座標変換において自由に移動させた後に、それを平面へ投影して 2 次元表示することも可能である。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、この場合のコンピュータによる制御内容を示すフローチャートである。全体立体画像データ 7' から全体立体画像が得られると、まず、仮想空間（ワールド空間）内に 3 次元座標が設定される（ステップ S 1）。次に、3 次元座標に基づいて、全体立体画像の 3 次元の画像データが座標設定され、形状データが定義される（ステップ S 2）。3 次元空間内に、全体立体画像が座標設定されると、その全体立体画像に対して回転マトリックスが行われ、全体立体画像は座標変換される（ステップ S 3）。

【 0 0 3 6 】

次に、座標変換された全体立体画像の形状データは、3 次元ポリゴンパッチに変換される（ステップ S 4）。そして、3 次元ポリゴンパッチの形状と視点の位置から、全体立体画像は、任意に設定した投影面に対して投影処理される（ステップ S 5）。これにより、全体立体画像は 2 次元座標に変換され（ステップ S 6）、全体立体画像の 2 次元座標に変換された画像がディスプレイ画面に表示される（ステップ S 7）。

【 0 0 3 7 】

このように、本発明では、可視立体画像および立体熱画像が合成されて得られる全体立体画像を、3 次元空間内にて自由に移動させ、任意の 3 次元画像を 2 次元画像として表現することができるために、診断部位を多方面から観察することができ、診断部位のさらなる正確な診断が可能になる。

【 0 0 3 8 】

また、全体立体画像合成処理手段 7 は、全体立体画像データ 7' の同じ温度領域に属するピクセル数をカウントし、カウントされたピクセル数から診断部位における任意の領域の体積を算出してもよい。任意の領域は例えば炎症部位であり、診断ごとに炎症部位の体積を算出することにより、医師は炎症部位の体積（すなわち腫れ具合）の時間変化を具体的な数値データとして得ることが出来る。

【 0 0 3 9 】

（実施の形態 2）

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における画像合成装置 2 0 0 の構成を示す。

【 0 0 4 0 】

画像合成装置 2 0 0 は、右側赤外線カメラ 2 0 1 と、右側可視カメラ 2 0 2 と、左側赤外線カメラ 2 0 3 と、左側可視カメラ 2 0 4 と、画像合成処理手段 2 1 5 と、モニタ 2 0 9 とを備える。画像合成処理手段 2 1 5 は、右側画像合成処理手段 2 0 5 と、左側画像合成処理手段 2 0 6 と、同期信号生成手段 2 0 7 と、データ出力手段 2 0 8 とを備える。

【 0 0 4 1 】

左右一対の右側赤外線カメラ 2 0 1 と左側赤外線カメラ 2 0 3 は、被写体 2 1 3 を右目および左目に相当する位置からそれぞれ撮像して右側赤外線画像データ 2 2 1 および左側赤外線画像データ 2 2 3 を生成する。左右一対の右側可視カメラ 2 0 2 と左側可視カメラ 2 0 4 は、被写体 2 1 3 を右目および左目に相当する位置からそれぞれ撮像して右側可視画像データ 2 2 2 および左側可視画像データ 2 2 4 を生成する。

【 0 0 4 2 】

右側赤外線画像データ 2 2 1 および右側可視画像データ 2 2 2 はそれぞれ右側画像合成処理手段 2 0 5 に入力される。右側画像合成処理手段 2 0 5 は、同期信号生成手段 2 0 7 からの同期信号 2 1 7 に応答して同じ時間に撮像された右側赤外線画像データ 2 2 1 および右側可視画像データ 2 2 2 を抽出する。図 5 A に示されるように、右側画像合成処理手段 2 0 5 は、抽出した右側赤外線画像データ 2 2 1 と右側可視画像データ 2 2 2 とがそれぞれ有する基準点 1 2 1 と基準点 1

2 2 とが一致するように、右側赤外線画像データ 2 2 1 と右側可視画像データ 2 2 2 とを重ね合わせ、右側合成画像データ 2 2 5 を生成する。右側画像合成処理手段 2 0 5 は、例えば、右側赤外線画像データ 2 2 1 が有するピクセルデータと右側可視画像データ 2 2 2 が有するピクセルデータとをそれぞれ 1 つおきに並べることにより右側合成画像データ 2 2 5 を生成し得る。

【 0 0 4 3 】

左側赤外線画像データ 2 2 3 および左側可視画像データ 2 2 4 はそれぞれ左側画像合成処理手段 2 0 6 に入力される。左側画像合成処理手段 2 0 6 は、同期信号生成手段 2 0 7 からの同期信号 2 1 7 に応用して同じ時間に撮像された左側赤外線画像データ 2 2 3 および左側可視画像データ 2 2 4 を抽出する。図 5 B に示されるように、左側画像合成処理手段 2 0 6 は、抽出した左側赤外線画像データ 2 2 3 と左側可視画像データ 2 2 4 とがそれぞれ有する基準点 1 2 3 と基準点 1 2 4 とが一致するように、左側赤外線画像データ 2 2 3 と左側可視画像データ 2 2 4 とを重ね合わせ、左側合成画像データ 2 2 6 を生成する。左側画像合成処理手段 2 0 6 は、例えば、左側赤外線画像データ 2 2 3 が有するピクセルデータと左側可視画像データ 2 2 4 が有するピクセルデータとをそれぞれ 1 つおきに並べることにより左側合成画像データ 2 2 6 を生成し得る。

【 0 0 4 4 】

右側合成画像データ 2 2 5 および左側合成画像データ 2 2 6 は、データ出力部 2 0 8 に入力される。データ出力部 2 0 8 は、同期信号生成手段 2 0 7 からの同期信号 2 1 7 に応答して、全体合成画像データ 2 2 7 として右側合成画像データ 2 2 5 および左側合成画像データ 2 2 6 を所定の順序で（たとえば交互に）モニタ 2 0 9 に出力する。図 5 C は、右側合成画像データ 2 2 5 および左側合成画像データ 2 2 6 が交互に並べられた全体合成画像データ 2 2 7 のデータ構造を示す。全体合成画像データ 2 2 7 は右側合成画像データ 2 2 5 および左側合成画像データ 2 2 6 を横に並べて表示するようモニタ 2 0 9 に指示する指示データを含んでいる。

【 0 0 4 5 】

モニタ 2 0 9 は、右側合成画像データ 2 2 5、左側合成画像データ 2 2 6 およ

び指示データを受け取り、右側合成画像 2 1 9 および左側合成画像 2 3 9 を横に並べて表示する。このとき、観察者 2 1 2 は右目で右側合成画像 2 1 9 を見て、左目で左側合成画像 2 3 9 を見ることにより、立体熱画像と立体可視画像とが重複した全体立体画像を認識する。

【 0 0 4 6 】

なお、全体合成画像データ 2 2 7 の代わりに、図 5 D に示されるデータ構造を有する全体合成画像データ 2 2 8 をモニタ 2 0 9 に出力するようにしてもよい。全体合成画像データ 2 2 8 のデータ構造は、右側赤外線画像データ 2 2 1、右側可視画像データ 2 2 2、左側赤外線画像データ 2 2 3 および左側可視画像データ 2 2 4 が、この順番で繰り返し並べられた構造となっている。全体合成画像データ 2 2 8 は、右側赤外線画像データ 2 2 1、右側可視画像データ 2 2 2、左側赤外線画像データ 2 2 3 および左側可視画像データ 2 2 4 が、右側画像合成処理手段 2 0 5 および左側画像合成処理手段 2 0 6 での合成処理を介さずに、直接、データ出力手段 2 0 8 に入力され、データ出力手段 2 0 8 が入力されたこれらのデータを同期信号 2 1 7 に基づき図 5 D に示されるような順番に配列することにより形成される。全体合成画像データ 2 2 8 は、同期信号 2 1 7 に基づき出力され、モニタ 2 0 9 はこれらのデータを順に表示する。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態の画像合成装置 2 0 0 では、右側合成画像データ 2 2 5 および左側合成画像データ 2 2 6 とを、全体合成画像データ 2 2 7 として観察者に供給する。また、別の動作においては、右側赤外線画像データ 2 2 1、右側可視画像データ 2 2 2、左側赤外線画像データ 2 2 3 および左側可視画像データ 2 2 4 を、全体合成画像データ 2 2 8 として観察者に供給する。

【 0 0 4 8 】

これら全体合成画像データ 2 2 7 または全体合成画像データ 2 2 8 を観察者に供給する両方の場合において、観察者には、（右側赤外線画像データ 2 2 1 と左側赤外線画像データ 2 2 3 とが合成された）立体熱画像と、（右側可視画像データ 2 2 2 と左側可視画像データ 2 2 4 とが合成された）立体可視画像とが重複して見える。その結果、観察者は立体熱画像と立体可視画像とが合成された画像を

認識することが出来る。このように、画像合成装置 2 0 0 からは、図 1 に示すような、赤外線立体画像合成処理手段 5 によって生成される立体熱画像データ 5' と可視立体画像合成処理手段 6 によって生成される立体可視画像データ 6' とが、全体立体画像合成処理手段 7 において合成された結果生成される全体立体画像を観察者が観察するのと同等の効果を得ることが出来る。

【 0 0 4 9 】

また、右側画像合成処理手段 2 0 5 において、図 6 に示すような右側赤外線画像データ 2 2 1 の一部 2 2 1' と、右側可視画像データ 2 2 2 全体とを重ね合わせた右側合成画像データ 2 2 5' が生成されてもよい。右側合成画像データ 2 2 5' は、右側赤外線画像データの一部 2 2 1' と一部の光の明るさまたは強度を低くした右側可視画像データ 2 2 2 とを重ね合わせることにより生成される。右側合成画像データ 2 2 5' からは、右側合成画像 2 2 9 が得られる。右側合成画像 2 2 9 の一部は熱画像 2 3 0 が示され、残りの部分は可視画像 2 3 1 が示されている。左側画像合成処理手段 2 0 6 においても共通の処理が行われる。

【 0 0 5 0 】

なお、右側赤外線画像データ 2 2 1 の一部 2 2 1' と、右側可視画像データ 2 2 2 の一部とを重ね合わされても良い。

【 0 0 5 1 】

観察者 2 1 2 としての医師が被写体 2 3 1 としての患者を診断する場合、患者の症状と自らの経験に基づいて予め炎症部位の予測を立てることが出来る。このような場合は、予測された炎症部位およびその周辺のみ熱画像 2 3 0 を示すことにより、可視画像 2 3 1 による正確な炎症部位の把握と、熱画像 2 3 0 による炎症部位の正確な発熱部分の把握とを同時に行うことが出来る。

【 0 0 5 2 】

右側赤外線画像データ 2 2 1 の一部 2 2 1' の表示範囲は、観測者が設定した温度閾値以上もしくは以下の範囲が表示されても良い。また、表示範囲は観察者の意思により変更されても良い。

【 0 0 5 3 】

同期信号生成手段 2 0 7 としては任意のタイミング回路が用いられ得る。

【 0 0 5 4 】

モニタ 2 0 9 の代わりに、一対の右側および左側モニタが用いられても良い。この場合、右側合成画像データ 2 2 5 が右側モニタに入力され得る。また、右側合成画像データ 2 2 5 の代わりに図 7 A に示されるようなデータ構造の右側合成画像データ 2 2 9 が右側モニタに入力されてもよい。右側合成画像データ 2 2 9 は、右側赤外線画像データ 2 2 1 と右側可視画像データ 2 2 2 とが交互に並べられたデータ構造となっている。この場合、右側モニタには右側赤外線画像と右側可視画像とが交互に表示され、観測者 2 1 2 が右側合成画像 2 1 9 を観察するのと同様の効果が得られる。同様に、左側合成画像データ 2 2 6 が左側モニタに入力され得るが、左側合成画像データ 2 2 6 の代わりに図 7 B に示されるようなデータ構造の左側合成画像データ 2 3 3 が左側モニタに入力されてもよく、観測者 2 1 2 が左側合成画像 2 3 9 を観察するのと同様の効果が得られる。

【 0 0 5 5 】

モニタ 2 0 9 の代わりに、右目用および左目用の 2 枚の液晶ディスプレイを備えたヘッドマウント方式（例えばゴーグルタイプ）のモニタが用いられてもよい。

【 0 0 5 6 】

（実施の形態 3）

図 8 は、本発明の実施の形態 3 における画像合成装置 3 0 0 の構成を示す。

【 0 0 5 7 】

画像合成装置 3 0 0 は、画像合成処理手段 2 1 5' と、モニタ 3 0 9 と、偏光手段 3 1 0 とを備える。画像合成処理手段 2 1 5' は、右側画像合成処理手段 2 0 5 と、左側画像合成処理手段 2 0 6 と、同期信号生成手段 2 0 7 と、全体合成画像データ 2 2 7' をモニタ 3 0 9 へ出力するデータ出力手段 2 1 8 とを備える。全体合成画像データ 2 2 7' のデータ構造は図 5 C に示す全体合成画像データ 2 2 7 と同一であるが、全体合成画像データ 2 2 7' は右側合成画像データ 2 2 5 および左側合成画像データ 2 2 6 を重ねて左右合成画像 3 1 9 として表示するようモニタ 3 0 9 に指示する指示データを含んでいる。画像合成装置 3 0 0 のそれ以外の構成は図 4 に示す画像合成装置 2 0 0 と同様である。

【 0 0 5 8 】

モニタ 3 0 9 では、交互に入力される右側合成画像データ 2 2 5、左側合成画像データ 2 2 6 および指示データから、右側合成画像および左側合成画像が重なって交互に表示される左右合成画像 3 1 9 が表示される。偏光手段 3 1 0 は、周知の液晶デバイス等から構成され、同期信号 2 1 7 に応答して、右側合成画像を所定の方向に変更させ、左側合成画像を所定の方向とは異なる方向に偏光させる。偏光後の右側合成画像および左側合成画像は、例えば偏光方向が互いに 9 0 ° 異なる。観察者 2 1 2 は偏光メガネ 3 1 1 を介して、それぞれ異なる方向に偏光させられた右側合成画像および左側合成画像を観測する。このとき、観察者 2 1 2 は、右目には右側合成画像が見え、左目には左側合成画像が見えることにより、立体熱画像と立体可視画像とが重複した全体立体画像を認識する。

【 0 0 5 9 】

本発明では、同期信号生成手段 2 0 7 から出力される同期信号 2 1 7 の内容は、同期信号 2 1 7 が入力される各構成要素ごとに異なってもよい。

【 0 0 6 0 】

本実施の形態では、左右合成画像 3 1 9、偏光手段 3 1 0 および偏光メガネ 3 1 1 を用いることにより観察者 2 1 2 の立体視を実現したが、観察者 2 1 2 が立体視を実現する方法はこれに限定されない。例えば、レンチキュラスクリーンが用いられてもよく、この場合、右側および左側合成画像はそれぞれレンチキュラスクリーンの溝に沿って複数に分割され、左右合成画像 3 1 9 は分割された右側および左側合成画像が交互に並べられた画像となる。

【 0 0 6 1 】

(実施の形態 4)

図 9 は、本発明の実施の形態 4 における画像合成装置 4 0 0 の概略図である。

【 0 0 6 2 】

診断装置 4 0 0 は、熱源である赤外線カメラ 1 5 と、スリット板 1 6 と、センサである赤外線カメラ 1 8 および 1 9 と、赤外線立体画像合成処理手段 4 0 1 とを備える。

【 0 0 6 3 】

画像合成装置 4 0 0 では、被写体 1 7 に対して、相互に直交する Y 軸および Z 軸上に、被写体 1 7 を撮像する赤外線カメラ 1 8 および 1 9 がそれぞれ配置されている。各赤外線カメラ 1 8 および 1 9 は、赤外線を感知して熱画像を撮像するパッシブタイプであり、各赤外線カメラ 1 8 および 1 9 によって、被写体 1 7 の熱画像データが得られる。

【 0 0 6 4 】

また、Y 軸および Z 軸それぞれに対して直交する X 軸上に、Y 軸方向に沿った複数のスリット 1 6 A を有するスリット板 1 6 が設けられるとともに、このスリット板 1 6 を挟んで被写体 1 7 に対向して、赤外線カメラ 1 5 が設けられている。この赤外線カメラ 1 5 は、撮像対象に赤外線を照射して、その反射光に基づいて、対象物を撮像するアクティブタイプのものであり、赤外線カメラ 1 5 から発せられる赤外線が、スリット板 1 6 の各スリット 1 6 A を介して、被写体 1 7 に照射される。赤外線カメラ 1 5 の代わりに、撮像対象に赤外線を照射可能な任意の赤外線照射手段が用いられ得る。

【 0 0 6 5 】

図 9、図 1 0 (a) および図 1 0 (b) を参照して、赤外線カメラ 1 5 から発せられた赤外線は、Y 軸方向に沿った各スリット 1 6 A を通過して、X 軸方向に沿った平行な状態で、熱線として被写体 1 7 に照射される。ここで、一例として被写体 1 7 が半球状に突出した形状である場合を考える。この場合、各スリット 1 6 A が沿った Y 軸方向から赤外線カメラ 1 8 によって被写体 1 7 を撮像したときは、図 1 0 (b) に示されるように直線状の熱線パターン 5 1 0 が得られる。赤外線の照射方向である X 軸と各スリット 1 6 A が沿った Y 軸方向とにそれぞれ直交する Z 軸方向から、赤外線カメラ 1 9 によって被写体 1 7 を撮像したときは、図 1 0 (a) に示すように、被写体 1 7 の突出状態によって曲率が変化する曲線状の熱線パターン 5 1 1 が得られる。また、赤外線カメラ 1 8 および 1 9 により、熱線パターン 5 1 0 および 5 1 1 以外にも、被写体 1 7 自身から発せられる赤外線が撮像され、被写体 1 7 表面の温度分布を示す温度レベルデータが得られる。

【 0 0 6 6 】

Y軸方向から被写体17を撮像する赤外線カメラ18から出力される熱線パターン510を有する熱画像データ410と、Z軸方向から被写体17を撮像する赤外線カメラ19から出力される熱線パターン511を有する熱画像データ411は、赤外線立体画像合成手段401に入力される。

【0067】

赤外線立体画像合成手段401は、熱線パターン510および511の形状の違いに基づいて、立体熱画像データ412を生成する。このような立体熱画像データ412の生成は、例えば、2次元の等高線から3次元の地形データを生成する周知の技術を応用することにより行われる。立体熱画像データ412から得られる仮想的な立体熱画像419が、ディスプレイ409に表示される。立体熱画像データ412は、温度レベルデータごとに色付けされ、立体熱画像419に被写体17表面の温度分布が表示される。

【0068】

本実施の形態では、熱線パターン510および511の形状の違いから被写体17の仮想的な立体熱画像419が得られる。従って、可視カメラからの可視画像データを必要とすることなく、被写体17の立体画像を得ることが出来る。

【0069】

このように、被写体17の形状および温度分布に関するデータを有する熱画像データ410および411に基づいて、仮想的な立体熱画像419が生成されることにより、被写体17の診断部位を、迅速に、しかも、正確に観察することができる。

【0070】

被写体17の撮像用赤外線カメラは、赤外線カメラ18および19の2つのみならず、3つ以上の赤外線カメラが用いられても良い。この場合、複数の赤外線カメラは、Y-Z軸平面上に設置されることが好ましい。

【0071】

熱画像データ410および411と、一対の可視カメラ（図示せず）によって得られる可視画像データとを合成して全体立体画像を生成してもよい。

【0072】

実施の形態 1 で説明したように、合成された立体熱画像データ 4 1 9 を 3 次元空間において、適宜、移動させるようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、赤外線立体画像合成処理手段 4 0 1 は、全体熱画像データ 4 1 2 の同じ温度領域に属するピクセル数をカウントし、カウントされたピクセル数から被写体 1 7 における任意の領域の体積を算出してもよい。任意の領域は例えば炎症部位であり、診断ごとに炎症部位の体積を算出することにより、医師は炎症部位の体積（すなわち腫れ具合）の時間変化を具体的な数値データとして得ることが出来る。

【 0 0 7 4 】

本発明において、被写体は人体に制限されず、例えば、動植物、機械等の構造物、都市風景、山海等の自然物であってもよい。

【 0 0 7 5 】

【発明の効果】

本発明の画像合成装置では、被写体における立体熱画像データと、可視立体画像データとを合成して、全体立体画像データが生成されるので、目視と同様の被写体の可視立体画像が熱画像とともに表示され、被写体の診断部位を迅速且つ正確に診断することができる。特に、人体における炎症部位の診断に対して好適である。

【 0 0 7 6 】

また、本発明の画像合成装置では、スリットを介して被写体に赤外線を照射し、所定の方向から被写体の熱画像データが得られるので、赤外線カメラのみを用いて被写体における熱情報とともに外観の形状情報も得られる。従って、被写体の診断部位を、迅速に、しかも、正確に診断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の画像合成装置を示す概略図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 の赤外線立体画像合成処理手段における赤外線画像処理

のブロック図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 の画像合成装置における動作を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の実施の形態 2 の画像合成装置を示す概略図である。

【図 5 A】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造を示す模式図である。

【図 5 B】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造を示す模式図である。

【図 5 C】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造を示す模式図である。

【図 5 D】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造を示す模式図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造および画像を示す模式図である。

【図 7 A】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造を示す模式図である。

【図 7 B】

本発明の実施の形態 2 における画像データ構造を示す模式図である。

【図 8】

本発明の実施の形態 3 における画像合成装置を示す概略図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 4 における画像合成装置を示す概略図である。

【図 1 0】

本発明の実施の形態 4 における熱線パターンを示す概略図である。

【図 1 1】

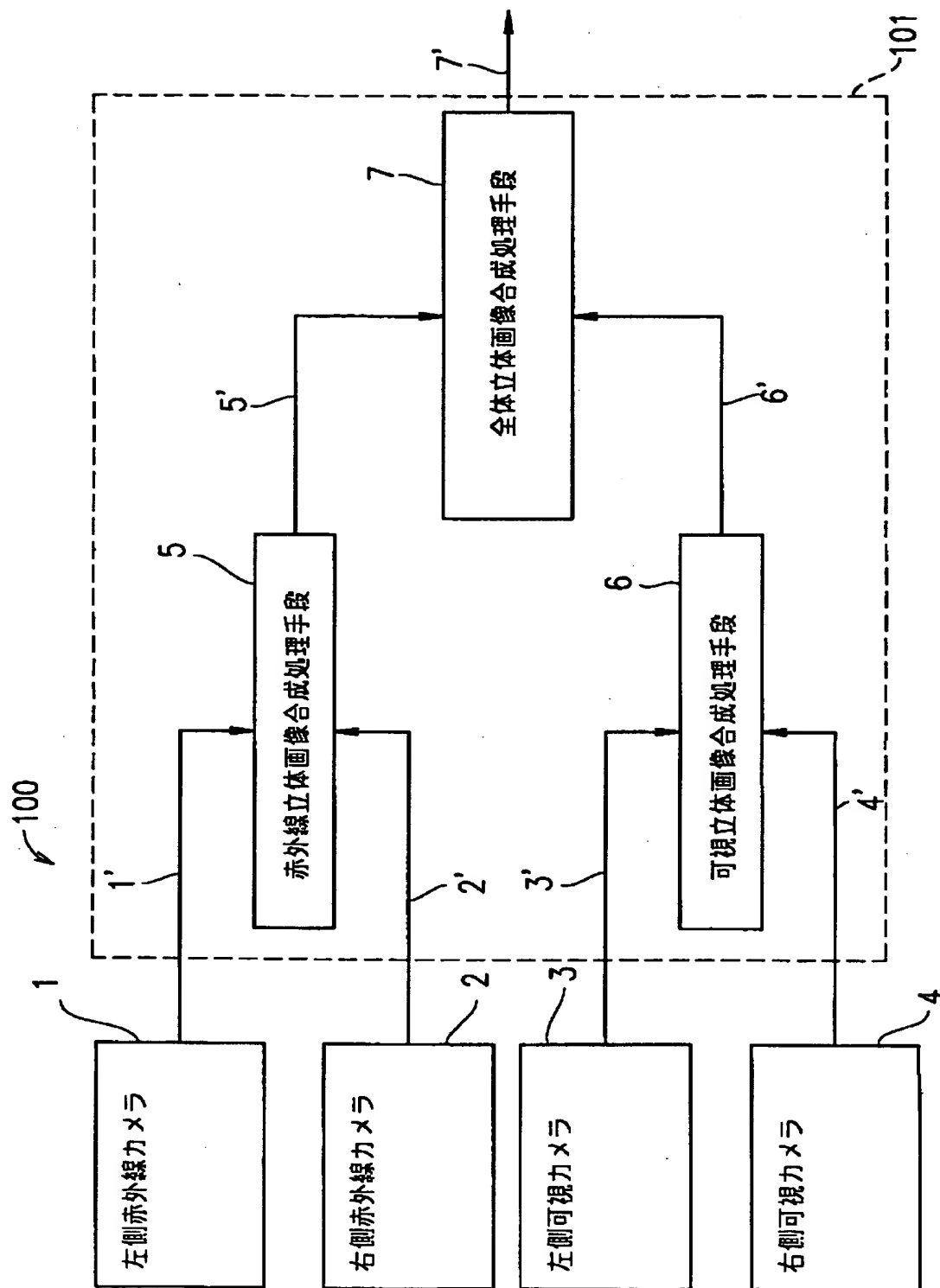
従来の画像合成装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

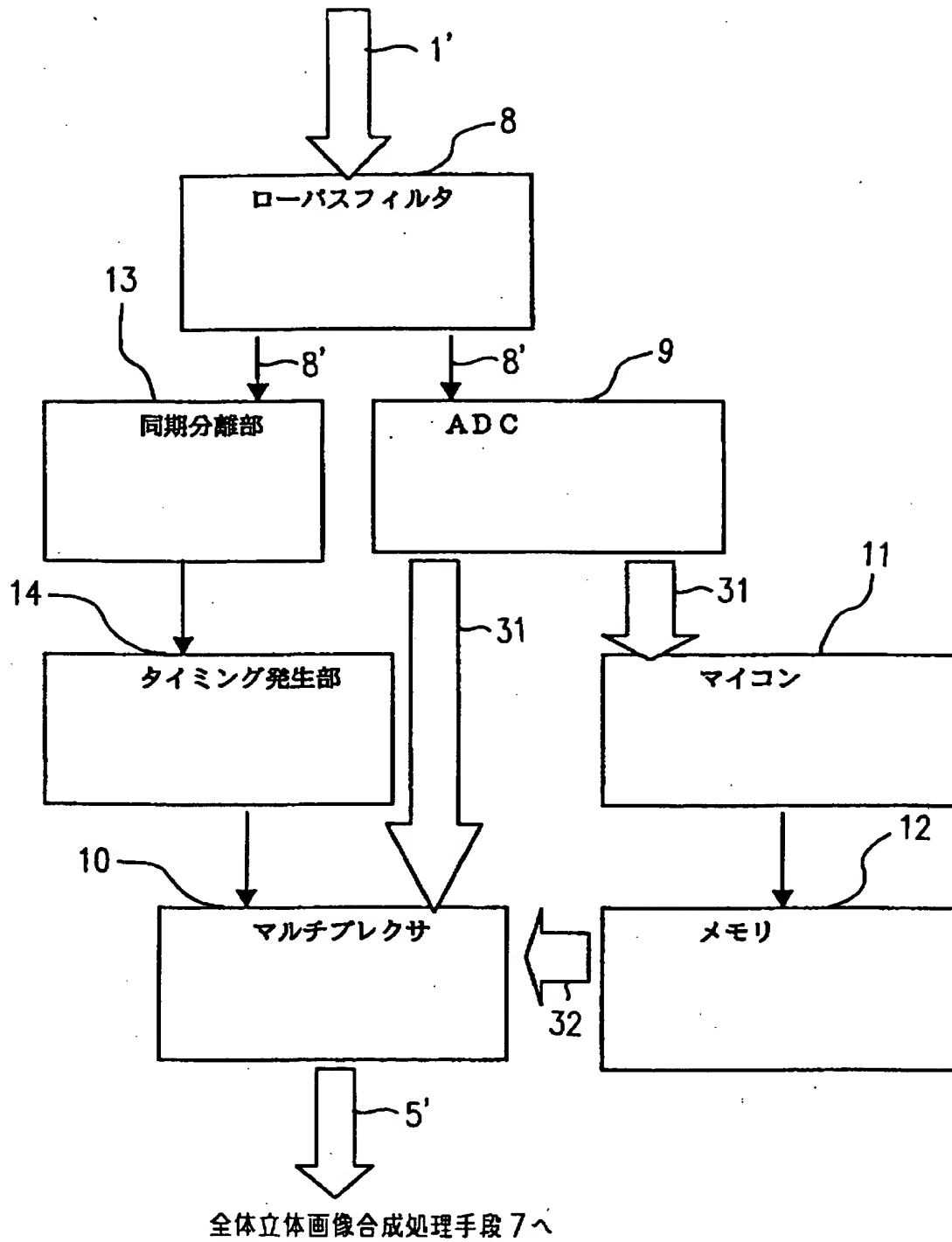
- 1 左側赤外線カメラ
- 2 右側赤外線カメラ
- 3 左側可視カメラ
- 4 右側可視カメラ
- 5 赤外線立体画像合成処理手段
- 6 可視立体画像合成処理手段
- 7 全体立体画像合成処理手段
- 8 ローパスフィルタ
- 9 A D C
- 1 0 マルチプレクサ
- 1 1 マイコン
- 1 2 メモリ
- 1 3 同期分離部
- 1 4 タイミング発生部
- 1 5 赤外線カメラ（熱源）
- 1 6 スリット
- 1 7 被写体
- 1 8 赤外線カメラ（センサ）
- 1 9 赤外線カメラ（センサ）

【書類名】 図面

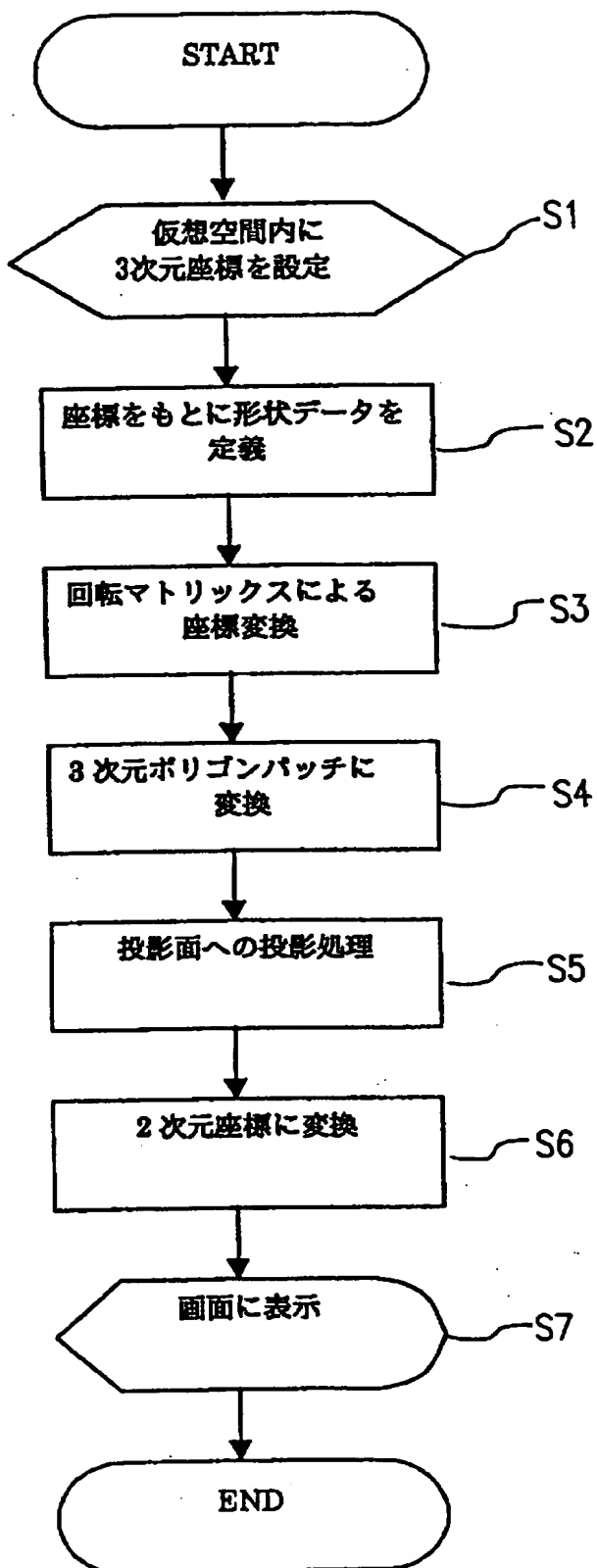
【図 1】



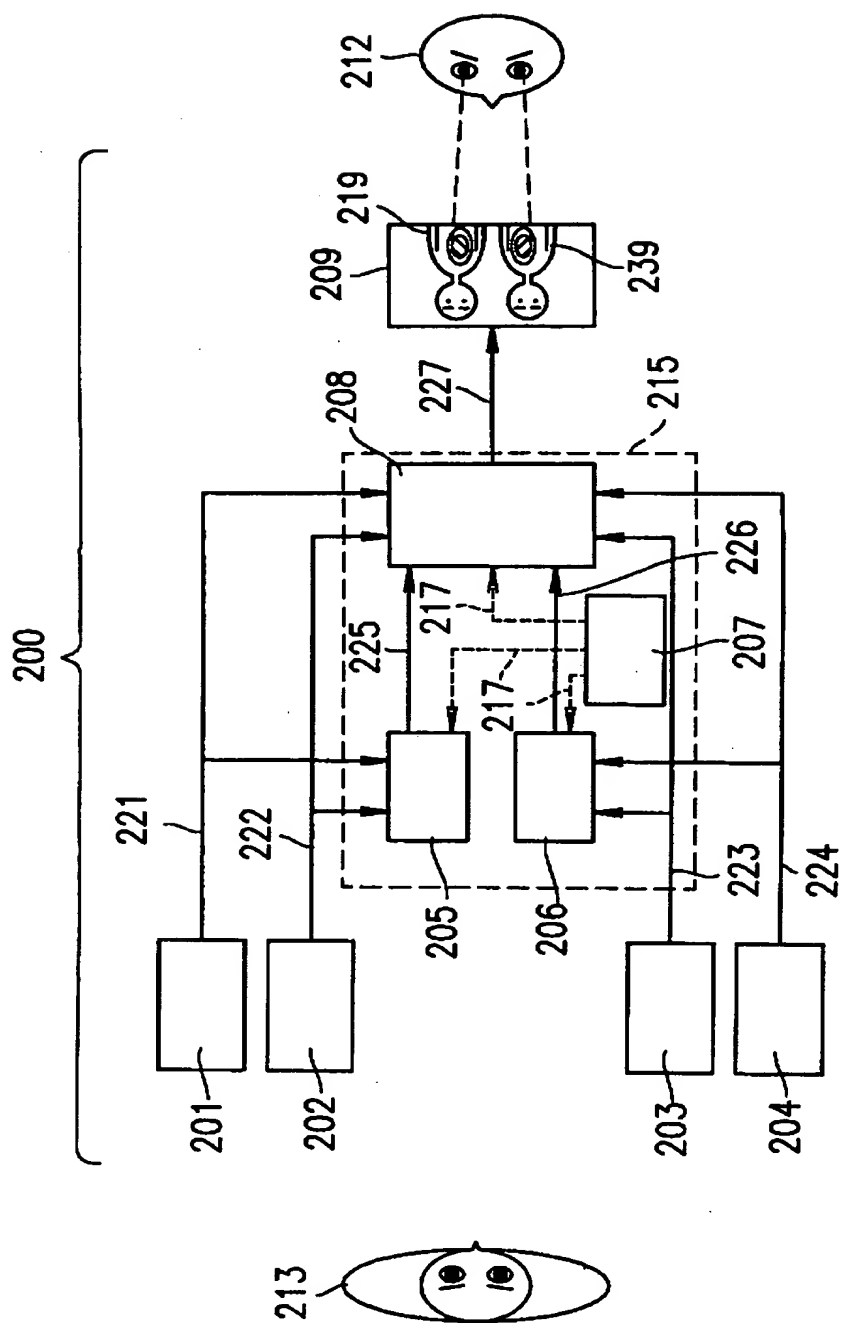
【図 2】



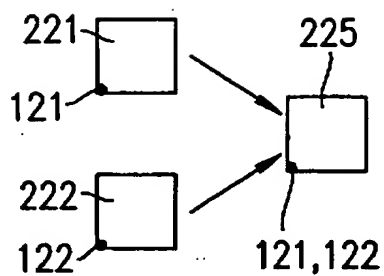
【図 3】



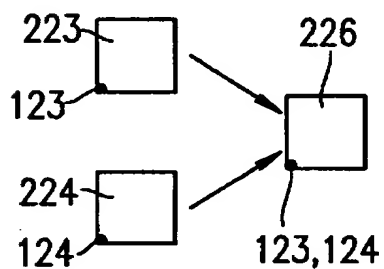
【図 4】



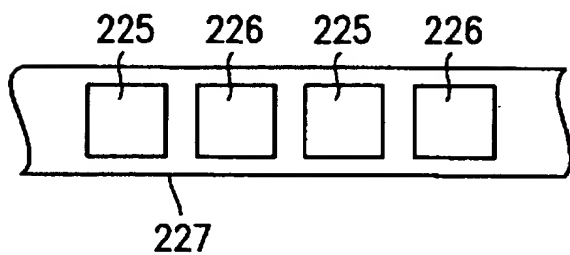
【図 5 A】



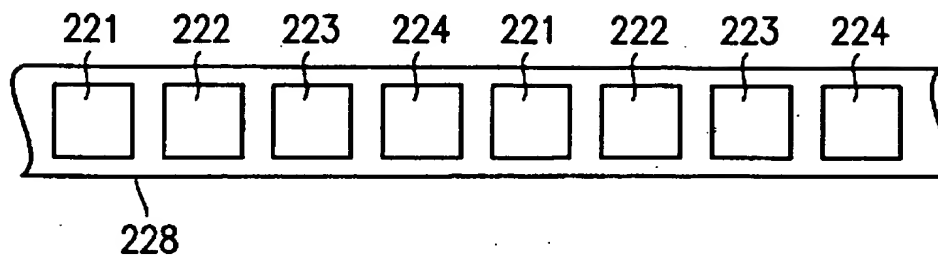
【図 5 B】



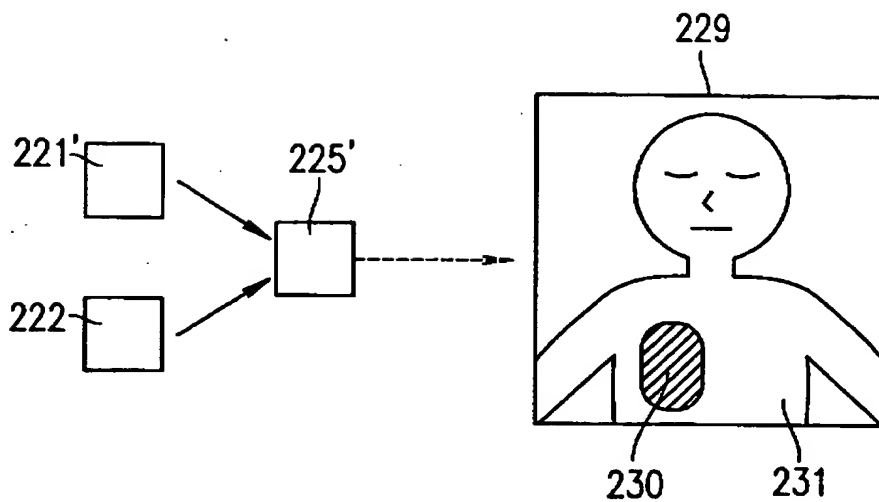
【図 5 C】



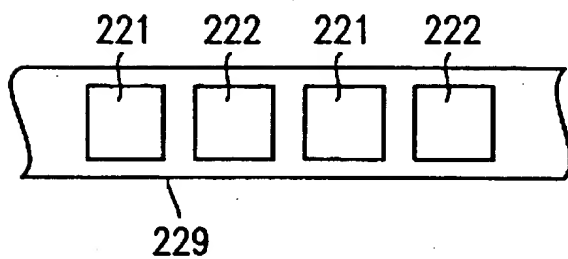
【図 5 D】



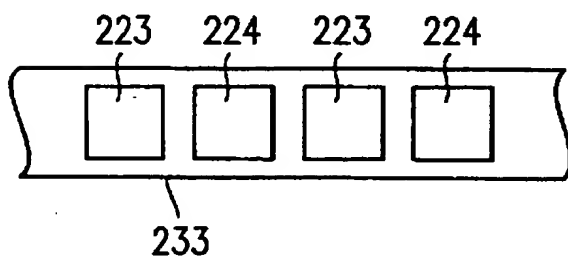
【図 6】



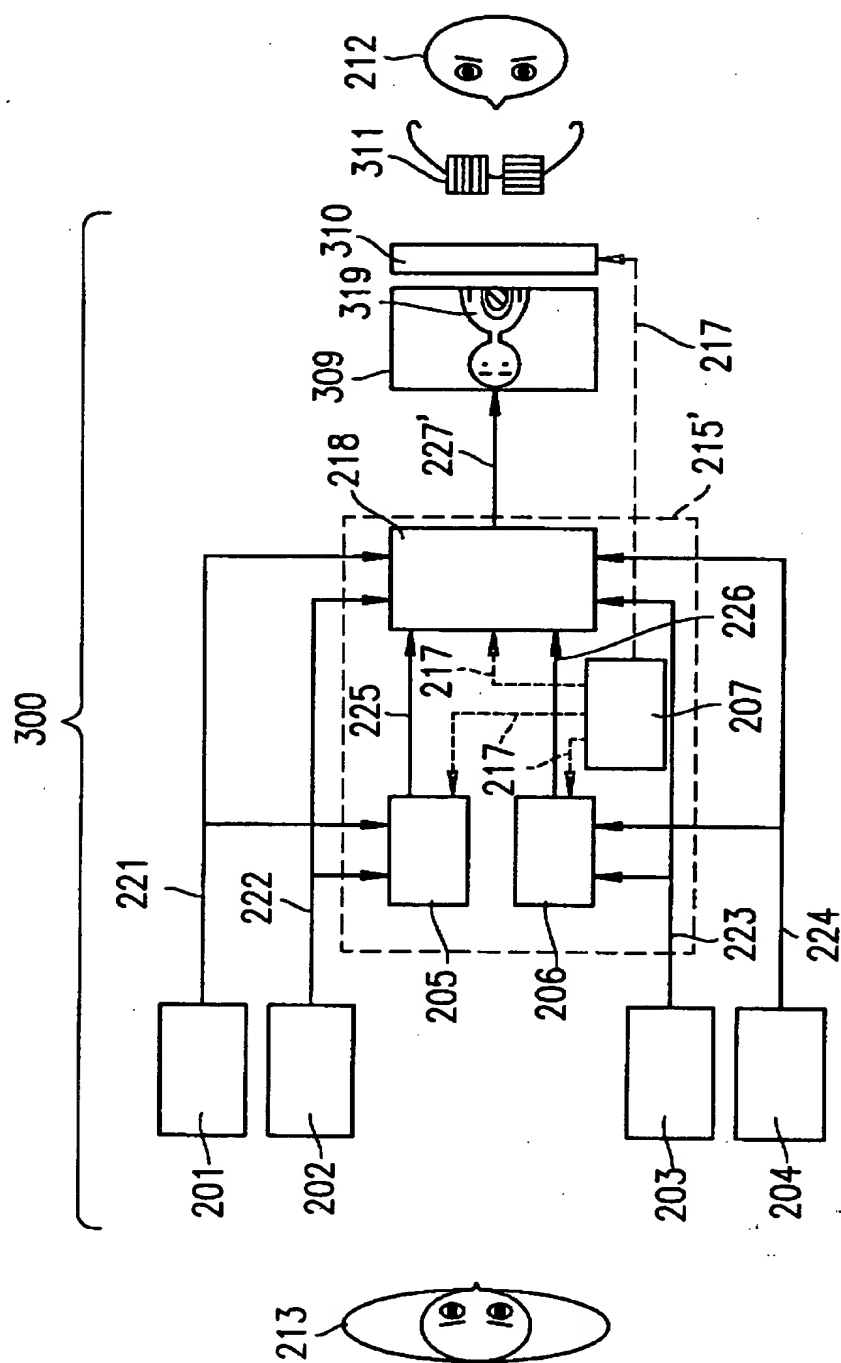
【図 7 A】



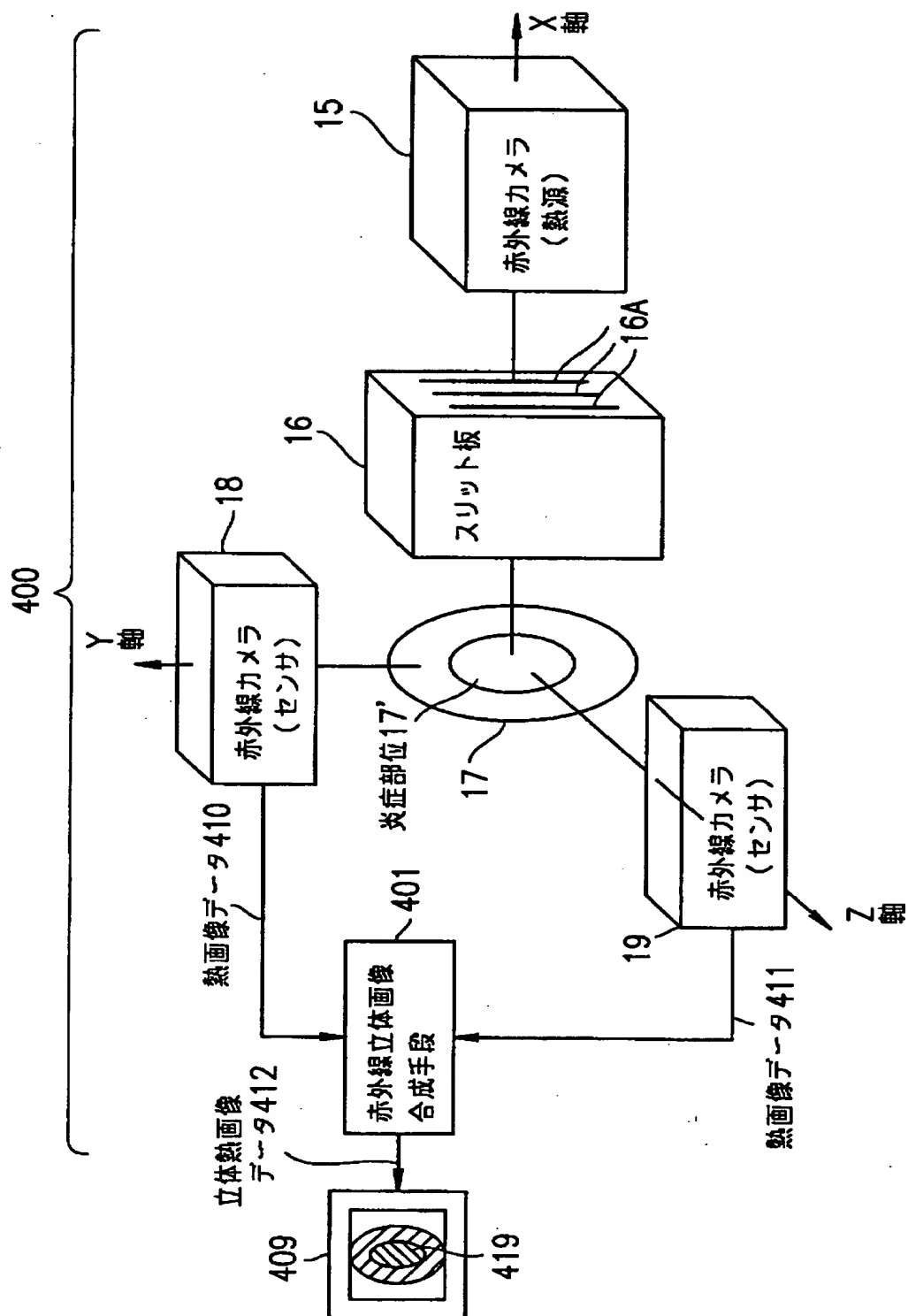
【図 7 B】



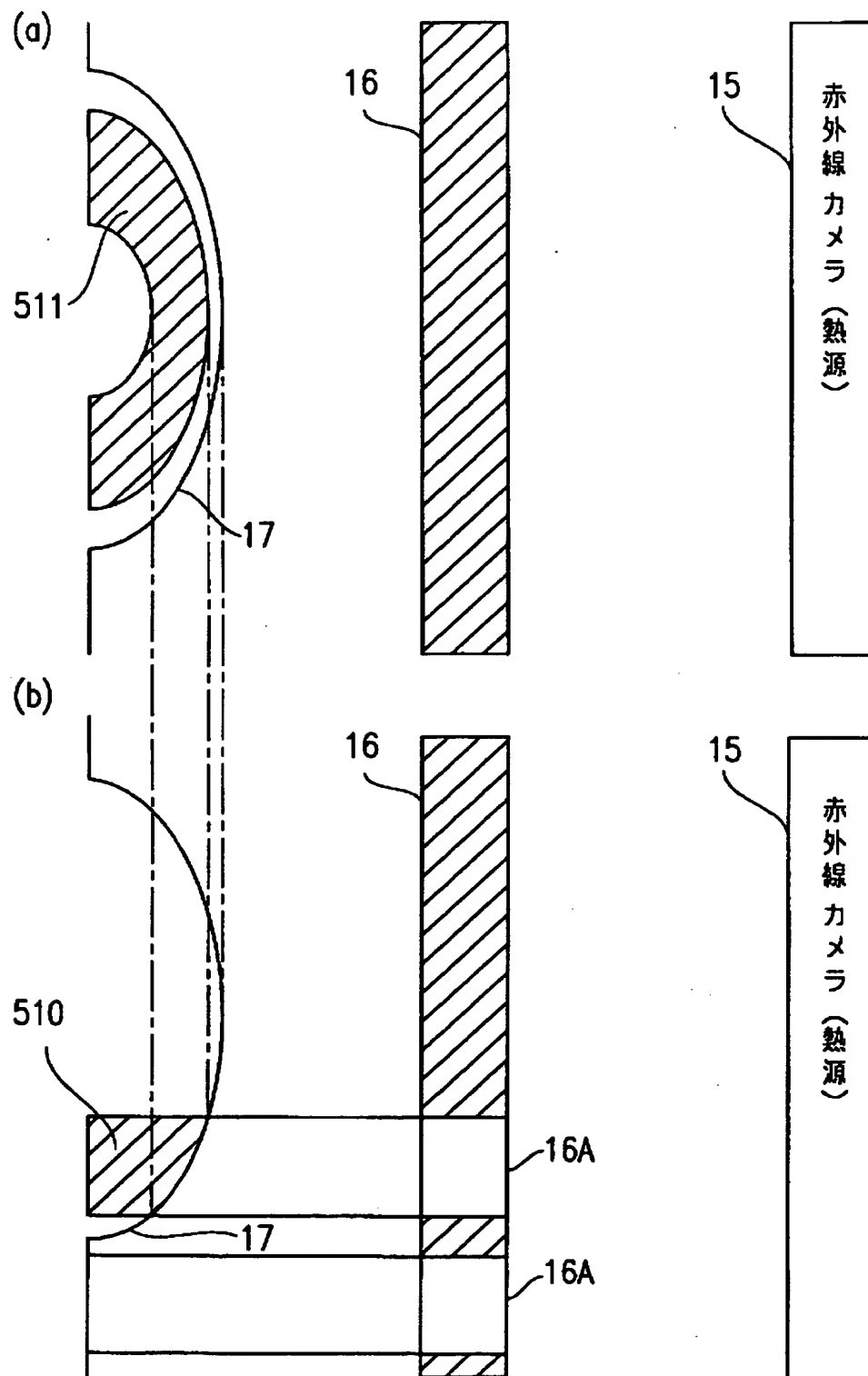
【図 8】



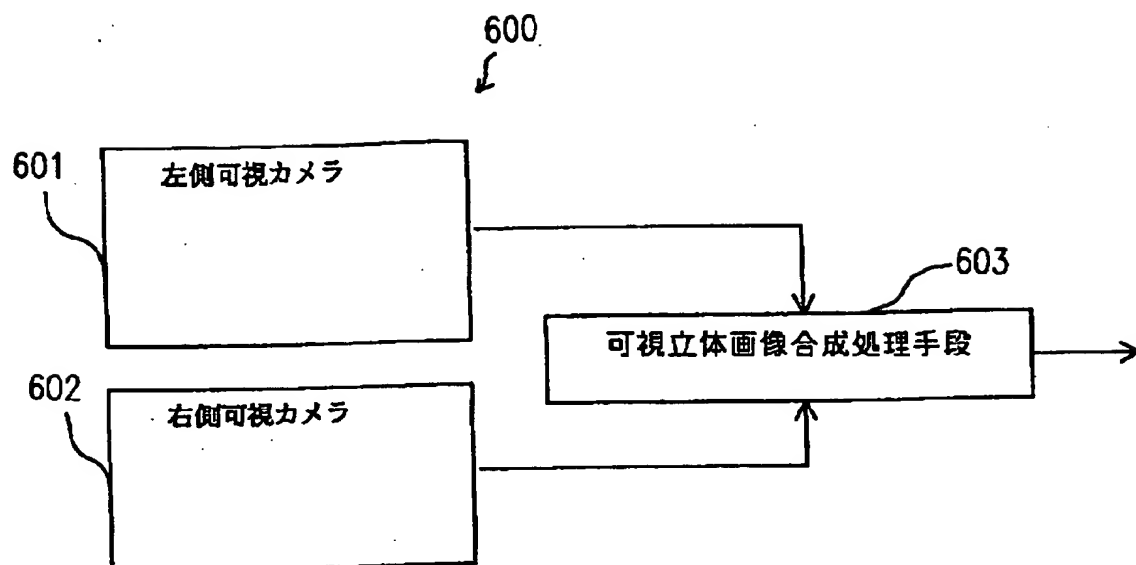
【図9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱画像に基づく診断を迅速且つ正確に行う。

【解決手段】 本発明の画像合成装置は、一対の右側および左側赤外線カメラと、一対の右側および左側可視カメラと、立体熱画像と立体可視画像とが重複した状態で観察者に見えるように、上記右側および左側赤外線カメラから出力されるデータと上記右側および左側可視カメラから出力されるデータとの合成処理を行う第1の画像合成処理手段とを備える。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名 シャープ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 8 1 3 8 4 7 5]

1. 変更年月日 1 9 9 8 年 1 0 月 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府高槻市塚原 6 丁目 1 番 1 0 号

氏 名 志水 英二